

Temperatura e conteúdo de água na
conservação de sementes de maracujá-doce



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
108**

Temperatura e conteúdo de água na
conservação de sementes de maracujá-doce

*Tatiana Góes Junghans
Onildo Nunes de Jesus*

***Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2020***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07
44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Fone: 75 3312-8048
Fax: 75 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-Executivo
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros
Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Revisão de texto
Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de imagem
Renan Mateus Rodrigues Cabral

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes

Foto da capa
Tatiana Góes Junghans

1ª edição
On-line (2020).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Junghans, Tatiana Góes Junghans

Temperatura e conteúdo de água na conservação de sementes de maracujá-doce / Tatiana Góes Junghans, Onildo Nunes de Jesus –Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020.

21 p. il. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa 108/ Embrapa Mandioca e Fruticultura.
ISSN 1809-5003.

1. Maracujá 2. Semente I. Junghans, Tatiana Góes II. Jesus , Onildo Nunes de
Título. III. Série.

CDD 634.425

© Embrapa, 2020

Sumário

Resumo5

Abstract7

Introdução.....9

Material e Métodos10

Resultados e Discussão13

Conclusões.....18

Agradecimentos.....19

Referências19

Temperatura e conteúdo de água na conservação de sementes de maracujá-doce

Tatiana Góes Junghans¹

Onildo Nunes de Jesus²

Resumo – O maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie nativa do Brasil e tem importância econômica para o consumo de frutos frescos, além de ser utilizada como ornamental. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes temperaturas e conteúdos de água nas sementes de maracujá-doce durante o período de armazenamento, visando à conservação de acessos em banco de germoplasma e também ao escalonamento na produção de mudas. Foram realizados três experimentos. No primeiro, sementes foram avaliadas com três conteúdos de água no início do armazenamento. No segundo e no terceiro, sementes com três conteúdos de água foram armazenadas em três temperaturas diferentes por um mês e por seis meses, respectivamente. É possível armazenar por seis meses sementes de maracujá-doce com conteúdo de água de 4,7% e 9,3% em temperaturas de refrigerador (5 °C) e de freezer (-20 °C), com valores de germinação que variaram de 56% a 60%; porém, à temperatura de 25 °C, a germinação foi praticamente nula. A melhor forma de armazenamento por seis meses é utilizar sementes com conteúdo de água de 21,7% à temperatura de 25 °C, pois a germinação foi de 82%, mas não às temperaturas de refrigerador e de freezer, pois a germinação foi de 36% e 0%, respectivamente.

Palavras-chave: *Passiflora alata*, germinação de sementes, recursos genéticos, germoplasma, conservação *ex situ*.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agonomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Temperature and water content of seeds in conservation of sweet passion fruit seeds

Abstract – Sweet passion fruit, *Passiflora alata* Curtis, is a species native to Brazil that is economically important for fruit consumption and can also be used as an ornamental plant. The objective of this work was to evaluate different temperatures and water contents of the seeds in the storing sweet passion fruit seeds for the purpose of preserving accessions in germplasm banks and also for grading in the production of seedlings. In the first, the seeds were evaluated with three water contents at the beginning of storage. In the second and third, the seeds were evaluated with three water contents with one month and six months of storage, respectively, maintained at three different temperatures. It is possible to store passion fruit seeds with water contents of 4.7% and 9.3% at refrigerator and freezer temperatures for six months, with germination values varying from 56% to 60%, but not at temperature of 25 °C, because the germination was practically null. The best form of storage for six months is to use seeds with a water content of 21.7% at a temperature of 25 °C, since germination was 82%, but not at refrigerator and freezer temperatures, since the germination was 36% and 0%, respectively.

Key words: *Passiflora alata*, seed germination, genetic resources, germplasm, *ex situ* conservation.

Introdução

O maracujá-doce, *Passiflora alata* Curtis, é uma espécie nativa do Brasil e tem importância econômica como fruto para consumo ao natural, além de ser utilizada como ornamental (Figura 1A). As folhas possuem propriedades sedativa e tranquilizante, e constituem boa fonte de antioxidantes, tem potencial anti-inflamatório e antidiabético (Oga et al., 1984; Romanini et al., 2006; Provensi et al., 2008; Klein et al., 2014; Colomeu et al., 2014; Figueiredo et al., 2016). Essa espécie tem ampla distribuição no território brasileiro, podendo ser encontrada desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul (Bernacci et al., 2015).

A propagação do maracujazeiro pode ser realizada sexualmente, por sementes, ou assexuadamente, por meio de enxertia, estaquia ou cultura de tecidos. No entanto, a propagação por sementes é a mais utilizada pelos produtores e pelas instituições de pesquisa. Desta forma, é fundamental conhecer o potencial germinativo e a capacidade de conservação de suas sementes para fins de produção de mudas e de manejo dos bancos de germoplasma.

O armazenamento das sementes de maracujá apresenta-se como uma forma segura e econômica para a manutenção de bancos de germoplasma, podendo favorecer a maturação fisiológica das sementes (Pérez-García et al., 2007). Entretanto, problemas de germinação e manutenção da viabilidade de sementes são muito comuns no gênero *Passiflora*, até mesmo no maracujá-azedo (*P. edulis* Sims) e têm se mostrado um fator limitante para os programas de melhoramento genético da cultura (Meletti et al., 2002; Meletti, 2011; Osipi et al., 2011; Junghans, 2015).

Algumas espécies de maracujazeiro apresentam perda significativa da viabilidade de sementes durante o armazenamento, o que pode ser influenciado por local, tipo de acondicionamento, genótipo, condições ambientais e tempo (Catunda et al., 2003; Alexandre et al., 2004; Pádua et al., 2011; Santos et al., 2016).

Alguns autores recomendam que a semeadura de *P. alata* deve ser realizada imediatamente após sua colheita (Oliveira et al., 1980; Braga; Junqueira,

2000). Junghans (2015) sugeriu mais pesquisas para o armazenamento de sementes dessa espécie, pois podem perder rapidamente a viabilidade com um mês de armazenamento em temperatura ambiente ou em refrigerador.

O objetivo desse trabalho, então, foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas e conteúdos de água no armazenamento de sementes de maracujá-doce, para fins de conservação de acessos do banco de germoplasma e também do escalonamento na produção de mudas.

Material e Métodos

Os experimentos foram executados no Laboratório de Conservação e Tecnologia de Sementes da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA (12° 39' 25" S, 39° 07' 27" W, 226 m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSa, com evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação pluviométrica média anual, estação seca de verão, temperatura média superior a 22 °C no mês mais quente do ano e umidade relativa média anual em torno de 80%.

As sementes de *P. alata* foram obtidas de frutos maduros colhidos no Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Figura 1B e 1C). As sementes tiveram o arilo parcialmente removido com a utilização de peneira, sendo que o mesmo lote inicial de sementes foi dividido em três sublotos, os quais foram obtidos de forma sequencial e utilizados em todos os experimentos. No primeiro sub lote, retirou-se o excesso de água das sementes sobre o papel, resultando em um conteúdo de água de 27,1%; no segundo, as sementes foram colocadas para secar sobre papel, em temperatura ambiente média de 26 °C e umidade relativa média de 69% por um dia, resultando em um conteúdo de água de 9,3%, e, no terceiro, sub lote, as sementes foram colocadas em dessecador contendo 500 g de sílica gel por um dia, resultando em um conteúdo de água de 4,7%. As sementes oriundas desses três sub lotes foram acondicionadas em sacos plásticos (Figura 1D) e armazenadas em três diferentes temperaturas: 25 °C; 5 °C e -20 °C (Figura 2).

O conteúdo de água das sementes foi estimado a partir de três sub-amostras de 10 sementes cada pelo método de estufa a 105 °C (Brasil, 2009).

A semeadura foi realizada em gerbox com 10 g de vermiculita previamente esterilizada em estufa e quantidade de água igual à massa da vermiculita multiplicada por 3. Em seguida, os gerbox foram colocados em câmara climatizada de germinação no escuro, com temperatura alternada de 20°C/30°C, durante 16-8 horas, respectivamente. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam emissão da radícula.

Foram realizados três experimentos, o primeiro, com sementes recém-colhidas em delineamento experimental inteiramente casualizado; o segundo e o terceiro, com sementes armazenadas por um mês e por seis meses, respectivamente, em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 3 (conteúdo de água das sementes x temperatura de armazenamento) com quatro repetições e 25 sementes por parcela. As variáveis analisadas foram: primeira contagem da germinação de sementes, realizada aos 15 dias após a semeadura (DAS); germinação aos 30 DAS; tempo médio de germinação de sementes (\bar{t}); taxa média de germinação de sementes e sincronia de germinação de sementes (z), realizadas ao final do ensaio que variou de 90 DAS para o primeiro experimento e 150 DAS para os outros experimentos. As expressões matemáticas, os autores e as interpretações dessas variáveis são descritas por Ranal e Santana (2006).

As avaliações de germinação foram diárias, da semeadura até o início da germinação, com novas avaliações a cada dois dias, até 90 dias após a semeadura (DAS) para o primeiro experimento, e até 150 DAS para os outros experimentos. Todas as variáveis foram submetidas aos testes de normalidade de Lilliefors em nível de 5% de probabilidade e de homogeneidade de variância de Bartlett, com o auxílio do *Software* Genes (Cruz, 2006). Após a constatação do atendimento das pressuposições estatísticas, foram realizadas a análise de variância e a comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* Sisvar (Ferreira, 2011).

Fotos: Tatiana Góes Junghans

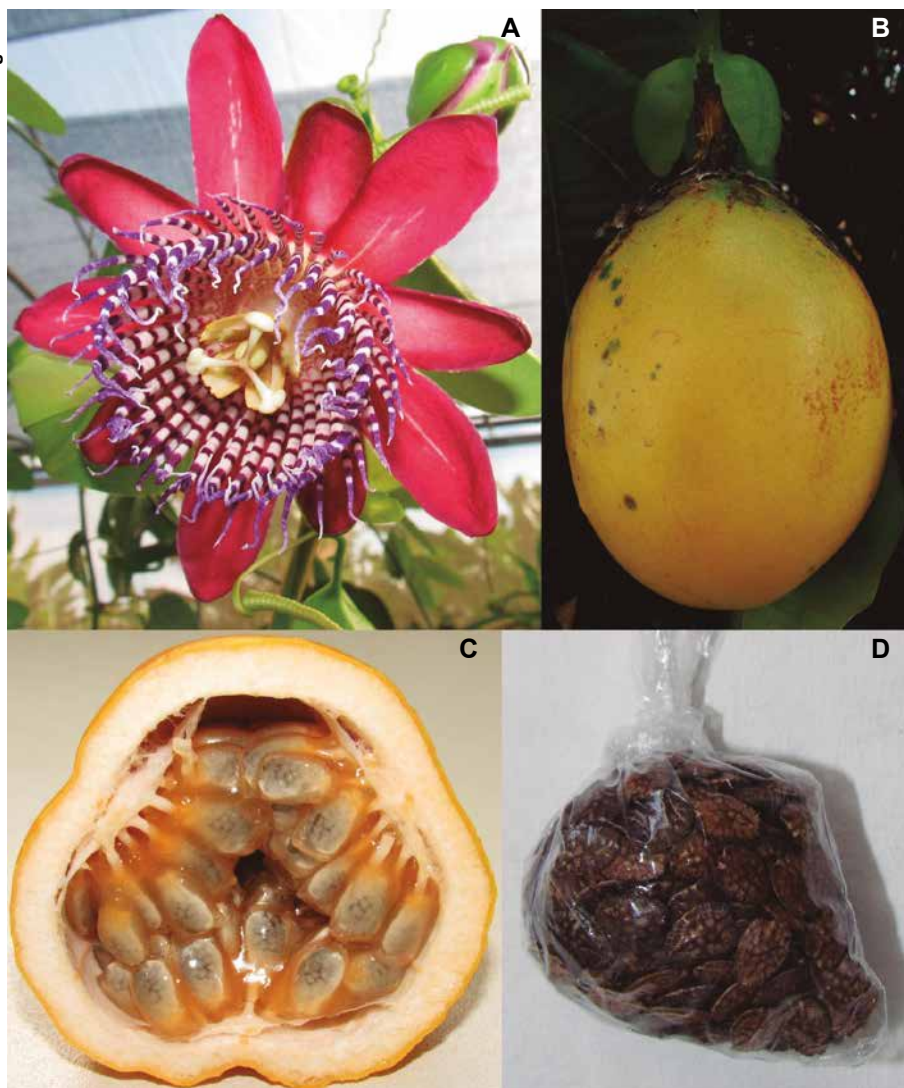


Figura 1. *Passiflora alata*: flor (A); fruto na planta (B); fruto cortado (C); e sementes acondicionadas em saco plástico para o armazenamento (D).

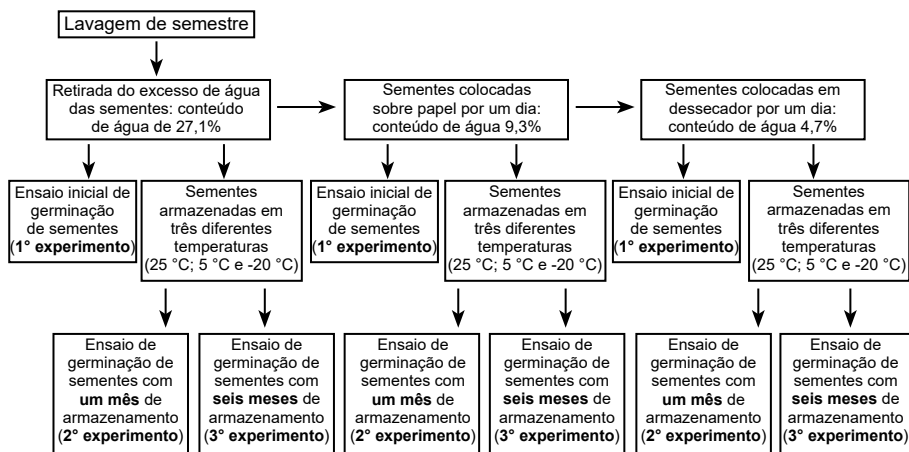


Figura 2. Diagrama geral da metodologia usada no beneficiamento, no armazenamento e nos ensaios de germinação de sementes de *Passiflora alata*.

Resultados e Discussão

O conteúdo de água das sementes recém-colhidas no início do armazenamento não afetou a germinação nem as outras variáveis analisadas (Tabela 1). Contudo, após o armazenamento por um mês e por seis meses, tanto o conteúdo de água como a temperatura influenciaram decisivamente as variáveis analisadas (Tabelas 2 e 3).

Com um mês de armazenamento à temperatura de 25 °C, os melhores valores de primeira contagem (70%) e de germinação (77%) foram para as sementes com o conteúdo de água de 21,7% (Tabela 4). Para a temperatura de 5 °C, não houve diferença entre os conteúdos de água para a maioria das variáveis, mas para -20 °C, os piores resultados de germinação (0%) foram obtidos com o conteúdo de água de 21,7% (Tabelas 4 e 5).

Com um mês de armazenamento para as sementes com o conteúdo de água de 21,7%, a germinação não diferiu entre 25 °C e 5 °C, mas a primeira contagem, taxa média e sincronia foram melhores para 25 °C (Tabelas 4 e 5). Para as sementes com o conteúdo de água de 9,3% e de 4,7%, a germinação foi pior a 25 °C, mas não diferiu entre 5 °C e -20 °C. Não foram observadas diferenças, de maneira geral, para as demais variáveis em função das temperaturas nesses conteúdos de água das sementes.

Tabela 1. Sementes **recém-colhidas** de *Passiflora alata* com três conteúdos de água: valores médios dos percentuais de primeira contagem da germinação de sementes aos 15 dias após a semeadura (DAS) e a germinação de sementes aos 30 DAS, do tempo médio da germinação de sementes em dias, da taxa média de germinação de sementes e da sincronia da germinação de sementes aos 90 DAS.

Conteúdo de água	Primeira Contagem (%)	Germinação (%)	Tempo Médio (dias)	Taxa Média	Sincronia
21,7%	35	84	21	0,0475	0,339
9,3%	33	77	20	0,0500	0,329
4,7%	42	78	22	0,0453	0,364
CV (%)	27,81	11,57	10,99	10,70	25,87

Tabela 2. Sumário da análise da variância para os efeitos de conteúdo de água das sementes e temperatura de armazenamento, e das interações entre conteúdo de água das sementes e temperatura de armazenamento, para sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **um mês** nos percentuais de primeira contagem e germinação, no tempo médio, na taxa média e na sincronia da germinação de sementes.

Fontes de Variação	GL	Primeira contagem	Germinação	Tempo médio	Taxa média	Sincronia
Conteúdo de água (A)	2	36,26**	4,41*	20,36**	0,90 ^{ns}	0,83 ^{ns}
Temperatura (T)	2	18,54**	29,52**	4,76*	17,39**	7,87**
A x T	4	48,48**	42,28**	8,58**	25,19**	13,60**
CV (%)		29,32	17,41	29,27	26,08	40,77

** p < 0,01; * p < 0,05; e ns p ≥ 0,05

Tabela 3. Sumário da análise da variância para os efeitos de conteúdo de água das sementes e a temperatura de armazenamento, e das interações entre conteúdo de água das sementes e a temperatura de armazenamento, para sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **seis meses** nos percentuais de primeira contagem e germinação, no tempo médio, na taxa média e na sincronia da germinação de sementes.

Fontes de Variação	GL	Primeira contagem	Germinação	Tempo médio	Taxa média	Sincronia
Conteúdo de água (A)	2	9,38**	0,04ns	7,87**	14,58**	5,98**
Temperatura (T)	2	2,15ns	21,76**	71,92**	24,05**	4,08*
A x T	4	50,68**	90,23**	33,11**	89,07**	19,42**
CV (%)		37,20	22,70	26,33	22,22	48,96

** p < 0,01; * p < 0,05; e ns p ≥ 0,05.

Tabela 4. Sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **um mês** em três temperaturas distintas e com três conteúdos de água: valores médios dos percentuais de primeira contagem da germinação de sementes aos 15 dias após a semeadura (DAS), e germinação de sementes aos 30 DAS e do tempo médio da germinação de sementes em dias aos 150 DAS.

Conteúdo de água	Primeira Contagem (%)			Germinação (%)			Tempo Médio (dias)		
	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C
21,7%	70 aA	31 aB	0 cC	77 aA	72 aA	0 bB	14 aA	32 aB	-
9,3%	2 cB	16 bA	13 bAB	27 cB	64 aA	58 aA	40 bA	30 aA	36 aA
4,7%	17 bB	33 aA	28 aAB	45 bB	70 aA	63 aA	38 bB	24 aA	28 aAB
CV (%)		29,32			17,41			29,27	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **um mês** em três temperaturas distintas e com três conteúdos de água: valores médios da taxa média de germinação de sementes e da sincronia da germinação de sementes aos 150 DAS.

Conteúdo de água	Taxa Média			Sincronia		
	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C
21,7%	0,070 aA	0,035 aB	-	0,508 aA	0,230 aB	-
9,3%	0,028 bA	0,038 aA	0,028 aA	0,180 bA	0,230 aA	0,190 aA
4,7%	0,028 bA	0,040 aA	0,038 aA	0,138 bB	0,300 aA	0,230 aAB
CV (%)	26,08			40,77		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com seis meses de armazenamento à temperatura de 25 °C, praticamente só as sementes com o conteúdo de água de 21,7% apresentaram germinação de 82% (Tabela 6). Já à temperatura de 5 °C, as sementes com o conteúdo de água de 9,3% e de 4,7% apresentaram uma melhor germinação (57% e 60%, respectivamente) do que as sementes com o conteúdo de água de 21,7% (36% de germinação), apesar que as outras variáveis não diferiram entre o conteúdo de água (Tabelas 6 e 7). À temperatura de -20 °C, a germinação foi nula para as sementes com o conteúdo de água de 21,7%, mas não diferiu entre 9,3% e 4,7%.

Com seis meses de armazenamento para as sementes com o conteúdo de água de 21,7%, a germinação foi bem superior para as sementes mantidas à 25 °C (82%) em relação à 5 °C (36%), e à -20 °C (0%). A maioria das outras variáveis seguiu esse padrão (Tabelas 6 e 7). Para as sementes com o conteúdo de água de 9,3% e de 4,7%, a germinação e as outras variáveis foram piores que à 25 °C, mas não diferiram entre 5 °C e -20 °C.

Tabela 6. Sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **seis meses** em três temperaturas distintas e com três conteúdos de água: valores médios dos percentuais de primeira contagem da germinação de sementes aos 15 dias após a semeadura (DAS) e germinação de sementes aos 30 DAS e do tempo médio da germinação de sementes em dias aos 150 DAS.

Conteúdo de água	Primeira Contagem (%)			Germinação (%)			Tempo Médio (Dias)		
	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C
21,7%	74 aA	23 aB	0 bC	82 aA	36 bB	0 bC	14 A	22 aB	-
9,3%	0 bB	23 aA	28 aA	1 bB	57 aA	58 aA	-	27 aA	28 aA
4,7%	0 bB	35 aA	31 aA	0 bB	60 aA	56 aA	-	22 aA	22 aA
CV (%)		37,20			22,70			26,33	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Sementes de *Passiflora alata* armazenadas por **seis meses** em três temperaturas distintas e com três conteúdos de água: valores médios da taxa média de germinação de sementes e da sincronia da germinação de sementes aos 150 DAS.

Conteúdo de água	Taxa Média			Sincronia		
	25 °C	5 °C	-20 °C	25 °C	5 °C	-20 °C
21,7%	0,073 A	0,048 aB	-	0,514 A	0,360 aA	-
9,3%	-	0,037 aA	0,037 aA	-	0,182 aAB	0,238 aA
4,7%	-	0,046 aA	0,048 aA	-	0,328 aA	0,350 aA
CV (%)		22,22			48,96	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As sementes com o conteúdo de água de 21,7% não toleraram a temperatura de -20 °C, provavelmente por causa da formação de cristais de gelo no meio intracelular. De acordo com Faria et al. (2016), a temperatura entre -15 °C a -60 °C é crítica, pois é a faixa em que ocorre a nucleação e a formação de cristais de gelo. Dessa forma, o conteúdo de água das sementes entre 10 e 30% pode levar a uma diminuição da germinação por causa da formação desses cristais durante o processo de congelamento (Stanwood, 1985).

A formação de cristais de gelo intracelulares causa danos irreversíveis às membranas celulares, impedindo, dessa forma, a recuperação do material após o congelamento (Panis et al., 2005; Kami, 2012).

Santos et al. (2016) obtiveram 82% de emergência para sementes de *P. alata* recém-colhidas, e 4% após 11 meses de armazenamento em câmara fria a 10 °C, sendo que o conteúdo de água das sementes foi de 9,4%. Freitas et al. (2015) também obtiveram baixa porcentagem de emergência de plântulas de *P. alata* com o máximo de emergência de 25%, apesar de não especificarem o período de armazenamento antes do ensaio de emergência.

Junghans et al. (2020), de forma similar, observaram uma baixa emergência de plântulas (25%) no período de armazenamento de um ano quando armazenadas em refrigerador, e emergência nula quando armazenadas à 25 °C, para sementes com conteúdo de água de 7,4% e 9,4%, respectivamente.

Osipi e Nakagawa (2005) armazenaram sementes de *P. alata* em três condições ambientais (ambiente não controlado com sementes embaladas em saco de papel, câmara seca com sementes embaladas em saco de papel e câmara fria com sementes embaladas em saco de polietileno), por até um ano, e não observaram diferença entre as formas de armazenamento até seis meses. No entanto, com um ano, a melhor forma de conservação foi usando sementes com o conteúdo de água de aproximadamente 10%, embaladas em sacos plásticos e mantidas a 10 °C com 66% de germinação.

Provavelmente essa diferença na viabilidade das sementes com conteúdos de água similares após o armazenamento em câmara fria, entre os autores, deva-se ao genótipo utilizado. Alexandre et al. (2004) observaram o efeito do genótipo na porcentagem de germinação ao avaliarem 24 genótipos de *P. edulis*.

Conclusões

É possível armazenar por seis meses sementes de *Passiflora alata* com conteúdos de água de 4,7% e 9,3%, em temperaturas de refrigerador (5 °C) e de freezer (-20 °C).

A melhor forma de armazenamento por seis meses é utilizar sementes com conteúdo de água de 21,7%, à temperatura de 25 °C.

Não se deve armazenar por seis meses sementes de *Passiflora alata* com conteúdos de água de 4,7% e 9,3% à temperatura de 25 °C, pois a germinação é praticamente nula.

Não se deve armazenar sementes de *Passiflora alata* com conteúdo de água de 21,7% à temperatura de freezer, pois a germinação é nula.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro concedido pela Fapesb (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia) e pela Embrapa.

Referências

- ALEXANDRE, R. S.; WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J.R. da S.; PARIZZOTO, A.; BRUCKNER, C.H. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.12, p.1239-1245, 2004.
- BERNACCI, L. C.; CERVI, A. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; NUNES, T. S.; IMIG, D. C.; MEZZONATO, A. C. 2015. Passifloraceae. In: **LISTA de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB182>. Acesso em: 19 maio 2017.
- BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V. Uso potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. **Informe Agropecuário**, v.21, n.206, p. 72-75, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CATUNDA, P. H. A.; VIEIRA, H. D.; SILVA, R. F. da; POSSE, S. C. P. Influência do conteúdo de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n.1, p.65-71, 2003.
- COLOMEU, T. C.; FIGUEIREDO, D.; CAZARIN, C. B.; SCHUMACHER, N. S.; MAROSTICA JÚNIOR, M. R. ; MELETTI, L. M.; ZOLLNER, R. L. Antioxidant and anti-diabetic potential of *Passiflora alata* Curtis aqueous leaves extract in type 1 diabetes mellitus (NOD-mice). **International Immunopharmacology**, v. 18, p. 106-115, 2014.
- CRUZ, C.D. **Programa genes: biometria**. Viçosa, MG: Editora UFV, 382p. 2006
- FARIA, C. V. N.; PAIVA, R.; FREITAS, R. T.; FIGUEIREDO, J. R. M.; SILVA, D. P. C.; REIS, M. V. Cripreservação de sementes de *Physalis angulata* L. por meio da desidratação em sílica gel. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, v. 12, n. 2, p. 27, 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

- FIGUEIREDO, D.; COLOMEU, T. C.; SCHUMACHER, N. S.; STIVANIN-SILVA, L. G.; CAZARIN, C. B.; MELETTI, L. M.; FERNANDES, L. G.; PRADO, M. A.; ZOLLNER, R. L. Aqueous leaf extract of *Passiflora alata* Curtis promotes antioxidant and anti-inflammatory effects and consequently preservation of NOD mice beta cells (non-obese diabetic). **International Immunopharmacology**, v. 35, p. 127-136, 2016.
- FREITAS, A. R.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; VENANCIO, L. P.; ZANOTTI, R. F. Emergência e crescimento de mudas de maracujá doce em função de lodo de esgoto e luz. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 2, p. 234-240, 2015.
- JUNGHANS, T. G. **Guia de plantas e propágulos de maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 95p.
- JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; SILVA, J. J.; FERREIRA, M. S. *In vitro* storage of sweet passion fruit seeds as an innovation conservation alternative. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2020. (No prelo).
- KAMI, D. Cryopreservation of Plant Genetic Resources. In: KATKOV, I. (Ed.). **Current frontiers in cryobiology**. Japan: In Tech, 2012. p.439-456.
- KLEIN, N.; GAZOLA, A. C.; LIMA, T. C. M.; SCHENKEL, E.; NIEBER, K.; BUTTERWECK, V. Assessment of sedative effects of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* and *Passiflora alata* extracts in mice, measured by telemetry. **Phytotherapy Research**, v. 28, n. 4, p. 706-713, 2014.
- MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2011.
- MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônômico**, Campinas, v. 54, n. 1, p. 30-33, 2002.
- OGA, S.; FREITAS, P. C.; Gomes da Silva AC, Hanada S. Pharmacological trials of crude extract of *Passiflora alata*. **Planta Medica**, v. 50, p. 303-306, 1984.
- OLIVEIRA, J.C.; SALOMÃO, T.A.; RUGGIERO, C.; ROSSINI, A.C. Observações sobre o cultivo de *Passiflora alata* AIT. (Maracujá-guaçu). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.2, n.1, p.59-63, 1980.
- OSIPI, E.A.F.; LIMA, C.B.; COSSA, C.A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. esp, 2011. e. 680-685.
- OSIPI, E.A.F.; NAKAGAWA, J. Avaliação da potencialidade fisiológica de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) submetidas ao armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.52-54, 2005.
- PÁDUA, J.G.; SCHWINGEL, L.C.; MUNDIM, R.C.; SALOMÃO, A.N.; ROVERIJOSÉ, S.C.B. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.1, p. 80-85, 2011.
- PANIS, B.; PIETTE, B.; SWENNEN, R. Droplet vitrification of apical meristems: a cryopreservation protocol applicable to all Musaceae. **Plant Science**, v. 168, n. 1, p. 45-55, 2005.
- PÉREZ-GARCÍA, F.; GONZÁLEZ-BENITO, M.E.; GÓMEZ-CAMPO, C. High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage. **Seed Science and Technology**, v.35, n.1, p.143-153, 2007.

PROVENSI, G.; FRANCOIS, N.; LOPES, D. N. V.; FENNER, R.; BETTI, A. H.; COSTA, F.; MORAIS, E. C.; GOSMANN, G.; RATES, S. M. K. Participation of GABA-benzodiazepine receptor complex in the anxiolytic effect of *Passiflora alata* Curtis (Passifloraceae). **Latin American Journal Pharmacy**, v. 27, p. 845-851, 2008.

RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p.1-11, 2006.

ROMANINI, C. V.; MACHADO, M. W.; BIAVATTI, M. W.; OLIVEIRA, R. M. W. Avaliação da atividade ansiolítica e antidepressiva do extrato fluido e fração aquosa de folhas de *Passiflora alata* Curtis em camundongos. **Acta Scientiarum: health science**, v. 28, p. 159-164, 2006.

SANTOS, C. H. B.; CRUZ NETO, A. J.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp.. **Revista Ciência Agronômica**, 2016.

STANWOOD, P. C. Cryopreservation of seed germplasm for genetic conservation. In: Kartha, K. **Cryopreservation of plant cells and organs**. Boca Rotan: CRC Press, 1985. p. 199-225.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL